



ABSTRACTS

GB0006113.5

===== WPI =====

TI - Cold heat storing method used for air conditioning - includes directly contacting refrigerant, capable of forming water and hydrated clathrate cpd. with liquid

AB - J02183740 In a cold heat-storing method, a refrigerant capable of forming water and a hydrated clathrate compound is directly contacted with a liquid by processes in which the refrigerant is supplied by a nozzle into the fluidised bed of solid particles formed by an ascending flow of a water phase for direct contact. The vaporisation and self-cooling of the refrigerant set in the fluidised bed occur to form partly ice particles of the water phase. The refrigerant gas so formed is recovered and again liquefied by compression and cooling. The ice particles formed are sepd. to form an ice phase which is then moved as needed to separate the adhered mother liquid to return it to the first step. The ice phase is stored in an ice storage tank, and a polyhydric alcohol is supplied to the water phase as needed to prevent the growth and connection of the ice particles formed in the fluidised bed.

- USE/ADVANTAGE - This method can be used in air conditioning of buildings, etc. It can effectively store cold heat by using a compact and small-size appts. at a low cost with reduced consumption of power. (6pp Dwg.No.0/3)

PN - JP2183740 A 19900718 DW199035 000pp

PR - JP19890000977 19890106

PA - (TSUR-I) TSURUTA H

MC - J07-A01

DC - J07 Q74

IC - F24F5/00

AN - 1990-263903 [35]

===== JAPIO =====

TI - METHOD OF ACCUMULATING COLD HEAT BY DIRECT CONTACT BETWEEN REFRIGERANT AND LIQUID

AB - PURPOSE: To store cold heat generated by means of a night power and to discharge it during day peak by a method wherein direct contact between a refrigerant and liquid is effected.

- CONSTITUTION: A fluidized bed layer 10 and a refrigerant feed nozzle 2 are located to the lower part of a water phase 18 of an ice making tank 1, and refrigerant liquid, e.g. R 114 liquid, is fed in 10 through a regulating valve 7. A refrigerant is fractionated and dispersed in liquid in the water phase 18 through the agitating action of flowing particles of a refrigerant and vaporized and gasified, the refrigerant is self-cooled, and produced ice particles are forced to float to an upper part for removal. A circulating cycle of a refrigerant in which vaporized refrigerant gas is sucked and compressed by a refrigerant compressor 3 and after the refrigerant gas is cooled and liquefied by a condenser 4 by means of cooling water 5, it is fed through a refrigerant receiver 6 and a

regulating valve 7 from 2 to 10 is formed. Generated ice particles are forced to float upward through the agitation action of fluidized particles and accumulated in an ice phase 17 at the upper part of the water phase 18. A gravity filter 11 keeps the height of the surface of the ice phase 17 at a specified value, a mixture of ice and water is moved over 12 in the direction of a chute 14, and ice is separated and floats in an ice phase 19 on 20.

PN - JP2183740 A 19900718

PD - 1990-07-18

ABD - 19901004

ABV - 014460

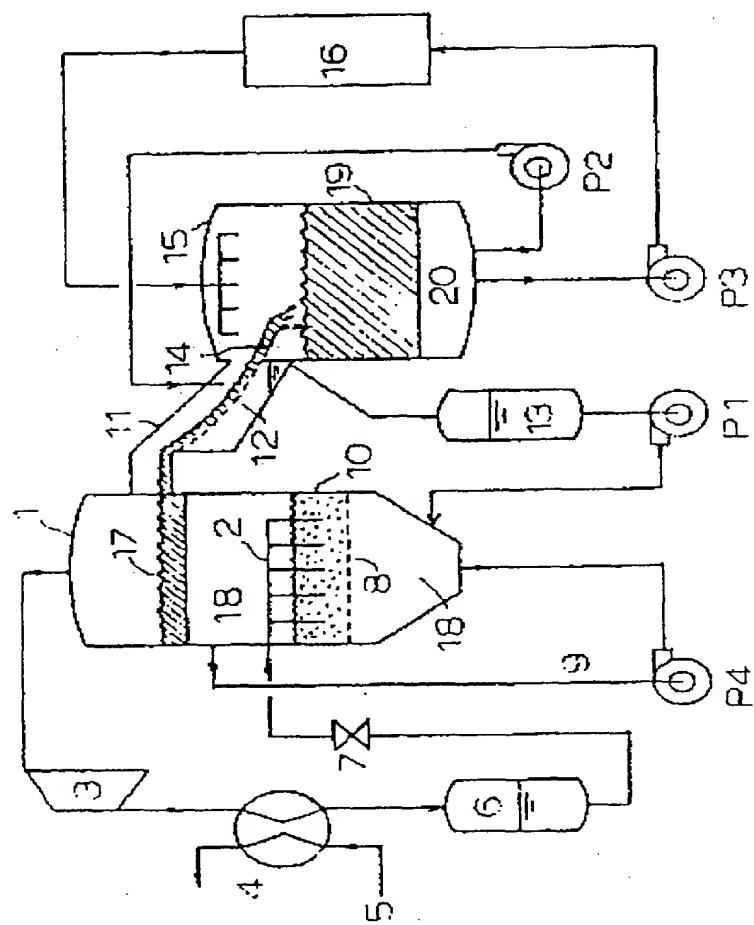
AP - JP19890000977 19890106

GR - M1032

PA - HIDEMASA TSURUTA

IN - TSURUTA HIDEMASA

I - F24F5/00



⑩日本国特許庁 (JP) ⑪特許出願公開
 ⑫公開特許公報 (A) 平2-183740

⑬Int.Cl.^{*}
 F 24 F 5/00

識別記号 序内整理番号
 102 Z 6803-3L

⑭公開 平成2年(1990)7月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮発明の名称 冷媒と液との直接接触による蓄冷熱方法

⑯特 願 昭64-977
 ⑰出 願 昭64(1989)1月6日

⑱発明者 鶴田 英正 東京都板橋区南常盤台1丁目19番14号
 ⑲出願人 鶴田 英正 東京都板橋区南常盤台1丁目19番14号

明 稞 書

1. 発明の名称

冷媒と液との直接接触による蓄冷熱方法

2. 特許請求の範囲

- 1 次の各ステップを組ぶことによって冷媒と液との直接接触を行うことを特徴とする蓄冷熱の方法。
 - (1) 水相10の下部にその上昇流によって形成される固体粒子の沉降層10を設け、その内部に冷媒を冷媒供給ノズル2より供給して沉降粒子により分散し、10との直接接触を行うステップ。
 - (2) 10の内部で分散された冷媒の漏洩と自己冷却が起こり、それに連動する10の冷却が行われてその一部が氷粒子となるステップ。
 - (3) 前記(2)で発生した冷媒ガスを10より分離回収し、圧縮、冷却により液化し再び氷に凝るステップ。
 - (4) 前記(3)により生成した氷粒子を10より分

離し10内を浮上させ氷相17として取得すること。必要に応じてこれを製氷室より移動し、付着母材を分解して1に戻すと共に氷相19を氷貯蔵槽15に蓄えるステップ。

(5) 必要により10に多価アルコール等を添加し、10の内部で生成する氷粒子の成長と相互の相古を防ぎ(1),(2),(4)の各ステップの巡回を容易かつ効率的に行うこと。

2 水と包膜水和化合物を形成する冷媒を選び17,19の氷相に代って相等する包膜水和化合物の固相を得る請求項1の方法。

3 10を共融混合物を形成する塗膜水溶液に露出し、17,19を共融混合物の固相として得る請求項1の方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は主として該物における夏季の冷房負荷や、工場における冷凍負荷が昼夜の間にいちじろしく異なることが多い場合に、それにともなう1日の間の電力負荷の高低を解消

して平滑化を計ることを目的とし、変圧電力により発生させた潜熱を奪え、これを並列のピーク時に放出使用することを目的とする。

【従来の技術】

前記 目的に付し従来より水が0℃において水との間に相変化を起こし、その潜熱または底層の層に約10 kcal/kg H₂Oの潜熱の出入りがあることを利用した潜熱利用型の蓄冷熱方法が広く利用されている。

この方式により0℃において水を水に凝固するためには熱交換器の低温側に冷ブラインを流すか、直接冷媒液を注入蒸発させ、伝熱面を介して高濃度の水を間接冷却して氷結を行うのが一般的である。このさいには伝熱面の水相側に氷層が生長するにともなってそれによる伝熱抵抗の増加が起こるため、氷による蓄冷熱を夜間の限られた時間内に完了するには底層側の温度を次第に下げ最終的には-10~-15℃またはそれ以下としなければならず、動力消費が大となる欠点がある。

ともなう性質を利用する方式も考えられている。これは冷房分野等で実用化が期待されている。

さらに0℃以下の低温領域についても、ある特定温度の下で適当な組成の塩水溶液より水と塩水和物の共融混合物が形成したり分解し、そのさいに潜熱の出入をともなうことを利用した冷蓄熱方式が可能であり、食品工業等の分野で今後の需要が見込まれている。

【発明が解決しようとする問題点】

直接接触により大きな接触面積を避け、伝熱作用の効率化はかる潜熱利用型蓄冷熱方式については、以上のような長所があり長い潜熱が見込まれるが反面以下のような問題点が存在する。

これを水と氷との相変化を例として述べると、
a) 液中に生ずる氷粒子が次第に結合して冷媒供給の先端を遮いで冷媒の流れを妨げる。

b) 冷媒液は水に比較して密度が大きいので、

このような間接冷却方式の欠点を除去するために従来より各種の工夫がなされ実施されている。

たとえば水中に直接冷媒液を噴出、分散させ接触界面をつくり、それを通しての熱移動により冷媒の蒸発→低温化→冷媒する、水相の冷却→水生成を想起せしむる直接接触方式がある。

この方法は熱交伝熱面を介して氷を生成する前記間接方式に比べると設備面の負担なしに大きな接触面積を作ることができるので、消費伝熱量に対して蓄冷体間の温度差を縮らし、冷媒機の動力負担を少なくすることが原理的に可能である。

直接接触方式による潜熱を利用する蓄冷熱の方式にはこのように0℃における水と氷の間の相変化を利用するほかに、5~15℃の特定温度で水とある種の化合物が包摂水化合物の固相を形成したり分離して元に戻る変質をもち、そのさいに一定量の潜熱の出入を

槽の底部に沈降し、水との接触面積を大きく保つことに着目がある。

a) また冷媒界面に生ずる冷媒ガスや氷粒子の円滑な除去が行われない。その結果相間の熱移動や相変化の速度が阻害される。

b) 接触面に厚い氷層を生じ、冷媒ガスの通過を妨げ、通過のための圧損を生ずる。

貯氷庫が満まるとき氷全体に氷粒子が膨張し、若風の上昇が起り、ついには冷媒の吹込、分散を不可能とする。

これらの問題は氷への相変化時に限らず、前記の冷媒と水よりの包摂水化合物の生成や塩水和物と水との共融混合物の生成のさいにも同様に起こり得る。

本発明はこのような欠点を除き直接接触方式による蓄冷熱方式の利点を生かすことを目的としている。

【問題点を解決するための手段・作用】

図は本発明の構造の一例を示すフローシートであり、水と氷との相変化を利用する一例



特開平2-183740(3)

である。

まず蓄熱工場よりステップを(1)～(2)に分けて逐次説明する。

- (1) 冷水槽1の水相16の下部には前述のごとくその上昇流によって形成される流動層10と冷卻供給ノズル2が設置されており、調節弁7を通しての循環（以下共に冷媒と称す）たとえばR114液が10の内部に供給される。流動層は適当なサイズ（たとえば平均粒子径3～10mm程度）のガラス球、金属粒等を槽内16の上向循環流により槽中に適宜分配、凝固させ形成する。16は循環ポンプP1により1の底部より吸込まれ、目皿板8により分配重複され10を形成させたのも1の上部より平面上に槽外に出て、被循環ラインよりP4に戻る。
- (2) このような10の中に放出された冷媒は流動する粒子の慣性作用で16の液中に粗分化分散されるが、周辺の液の圧が低いために蒸発ガス化し、そのさいに冷媒の自己冷却が行かれる。

ることもある。

- (3) 一方前記(2)のステップで生成した氷粒子は流動粒子の慣性作用により10の界面に止まることなく上方に浮上し、やがては水相16の上部に氷槽17として蓄積する。

このような17が1内に多量に蓄積して液表面を高く囲うと、下部より次々に発生する冷媒ガスがこれを通過するさいの抵抗が増加する。また16中の氷粒子の表面温度が増加するにつれてその粘度が上昇し、10の流動性はん動率の低下が起り、またP4の動力上昇率の問題が生ずる。

したがって当初の仕込みに比較し氷の生成比率を高くするためには以下のごとく1の内部に蓄積する氷を母液より分離して外部に移送貯蔵することが望ましい。

以下このような処理を行う場合について説明する。

電力も過剰11は氷槽17の表面の高さを一定に保ち、それを超えた部分を引き入れて内部

10内の粒子の慣性はんはこのように冷媒と液との間に大きな接触面積を確保して相互間の伝熱率を高める上で有効であるが、その結果冷却発生する冷媒ガスをその液域上り道やかに1の上部に逃がし、また生成する氷粒子を相互に衝突、結合することなく上部へ除去浮上させることにも役立つ。

とくに10内に7の先端部を開孔して設置する構造のときは、粒子の衝突によりその部分への着氷や閉塞を完全に防止することができる。

- (4) 10で発生した冷媒ガスは16内を上昇して1の上部より出て冷媒コンプレッサー3で吸引圧縮されコンデンサー4において冷媒水5により冷却液化された後、冷媒受槽6を経て再び調節弁7を通して2より10に供給され冷媒の循環サイクルを形成する。

R114を使用する場合1の内部圧力は通常0.70～0.95kg/cm²成績対圧の程度が適当であるが、後述水頭損和剤の添加量によってはその水点降下度に見合ってこれより若干低圧で運転す

ることもある。

この機械目皿板12に早くよう逆転される。水と水との混合物は12の上を滑りながら通過し、ケーリー状の水はシート14方向に移動する。一方水に付着する母液の一部は12の右側面を通過してろ液受槽13に一時蓄えられ、やがてろ液送ポンプP1により1に戻される。

11のほかにも公知に属する各種ろ過器、液体ナイクロン、その他の四層分離器を適用できることがある。

このようにして得られた水のケーリーは14を通して氷蓄蔵槽15の内部に落下する。通常15の内部には冷水相20が存在するために氷は氷相19として20の上に分離浮上して次第に蓄えられる。

このような蓄冷工場が続くと1の中では18より水が次第に氷結、浮上して17に移り、11により槽外に運び出されるので17の表面は次第に下降することになる。

因にむいては、この運び出される水の量に見合った水分量を補給するために15の氷相20を

循環水送水泵P2によって引き抜き、11, 12, 13, P1を経て18に送達している。このさい12の上を通過する氷ケーキの洗浄が両端に行われる。この20は通常11, 12, 14を経て15に送えられた19の一部が、後述のような放冷熱工程で融解して水となり15の下部に入られているものである。

かくて18から氷結によって失われた水分は再び回収されて18の補給を行うことになり、全体としての水バランスは保たれる。

(e) 18の液中に氷結緩和剤としてニチレングリコール、プロピレングリコール、デエチレングリコール、トリニチレングリコール等の多価アルコールまたはその誘導体を若干溶解することにより10で生成する氷結晶を壊滅化し、生成氷粒子の結合による塊状化、固着の防止に役立つ場合のあることが判明した。

この場合には10の内部の凍結はん作用が効率的に行われ1の小型化、P4の所要動力の縮減に役立つことが判明した。

このように20をP3, 15を経て16に送達するさいに20に19の氷相を混入させ、氷スラリー液として循環させ19の入口、出口の被覆タッカ付近に接触し、かつ少量の被覆液で16の冷却効果を高めることも実現可能である。

以上は外側に水道配管15を設ける例についての説明であるが、勿論これを設置せずに直接1の内部の17に導えられた冷熱を放冷熱することも可能である。そのときは18を通常ポンプで16に導き回収液は1に廻せばよい。

また図のごとく15より冷水または氷含水スラリーを抜き出して直達16に供給する代わりにこれを接々熱交換器に送り、伝熱面を介して間接的に相対する伝熱を行はずし、これを16との間に循環することも可能である。

これまでの説明は本発明の実施の態様を17または19を氷相に18を水または氷結緩和剤を含む水溶液を例に取って説明を行った。

次にこれまでの説明例と異なり、本発明の実施の態様を冷熱の出入が单一成分の均質化に

そのさい18へ導入された氷結緩和剤の一割は17と共に15に移るが、やがて20に含まれて13よりも多くなるので損失にはならない。

次に公知の方法による放冷熱工程を説明する。

前記の放冷熱工程の概要に15に導入される18の量は20に比べると大量である。放冷熱工程ではこの19の融解潜熱80kcal/kgを利用して外部の負荷16の一部または全部をまかなう。この点は従来の氷蓄熱における放冷熱工程と大きな差はない。

15の内部の20の温度は19が共存していれば0℃前後であり、これが冷水循環ポンプP3と負荷16を経て15に送達されるさいの回収水は通常それより昇温している。これは図のごとく直接19の上層に灌水して氷を融解して20に戻る。

かくて18は次第に減少し、その分の増加やがては放冷熱工程は終わり、再び蓄冷熱工程に切り換えられる。

よらずに行われる例について述べる。

フッ素化合物系の冷媒の中には表1に示すように水と包膜水和化合物を形成しその生成分解温度が0℃より高いものがある。

表1 各種包膜水和化合物の例

冷媒名	分解温度 ℃	結合水 分子数	水への 溶解度 冷媒1分子当り %	水和物の 生成熱 kcal/kg
R-11	6.5	17	0.11	78.9
R-12	12.1	17	0.16	72.6
R-21	6.7	17	1.82	90.4

通常の冷蔵用の蓄冷器システムを計画する際には、その最終的な室温が20℃前後であることを考えると、蓄冷器の出入温度を水へ氷結の相変化の温度である0℃まで下げる必要はなく10℃前後で十分であり、これにより蓄冷器に必要な冷媒の圧力消費と氷蓄熱にくうべて大幅に軽減できる可能性を持つ。この目的のために、表1に示すごとき冷媒を用いて周



氷水～水系の混合と固体の発明思想により冷却熱システムを構立てることができる。

このときは図における 17, 19 の冰相を冷媒と水との包摶水和化合物の固相に変更して考えればよくその性は同一である。

たゞし 20 → P3 → 16 → 15 の 1 液体の流れを前記のごとく図々熱交換器を介して相対する別個の 2 液体の組合せに変更し、15で分解発生する冷媒ガスを 3 により吸引回収し、これを 16 と連絡することが望ましい。

この方法により従来冷媒を直接水中に吹込んで包摶水和化合物を形成して蓄冷熱を行う際に大きな難点であった 2 の先端部等への固相による貯留まり等のトラブルを防ぎ、また 17 による冷媒ガスの通過抵抗の増大を抑えることができる。

次に本発明の特徴を蓄冷水槽とその取扱い物との間の相変化を用いた以外の域に適用する他の例を説明する。

相変換論によれば共融混合物の液相とこれに

このような系を実施するには、たとえば図において 17 及び 19 を冰相に代わって包摶水和物固体と水との共融混合物、または少なくとも 1 種類は包摶水和物固体である 2 種類の固体の共融混合物とし、18をこの共融混合物と同じ組成を有する水相液、せひた必要によりこれに析出する結晶の生長や相互の結合を緩和する潤滑剤を添加した液に調整すればよい。

【発明の効果】

本発明の効果はすでに述べたように、

- 直接接觸式により行われるために設備を小型かつ低座に製作できること、および冷凍機の動力の節約ができる利点を生かし、この方式の欠点とされていき点を以下 (a), (c) のように解決できること、
- 液 10 の内部に流動層 10 を設けて、それに供給される冷媒の固分化を行って 10 内に分散して互いの接触効果を高め、伝熱速度を上げること、
- そのさい発生する冷媒ガスと生成する水等

平面な 2 種類の固相が共存する間は一定の組成において固液間に相変化が行われ、その間固相、液相と共に組成は一定である。

表 2 にはこのような系のうち 10 以下の組成温度を持つ共融混合物の例を示す。

表 2 各種共融混合物の例

共融混合物	組成温度	組成質量比
$\text{NaSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ と水	- 2.5°C	17.8%
$\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}$	- 6.2°C	50.9%
KBr と水	- 12.6°C	31.3%
NH_4Cl と水	- 15.4°C	15.7%
$\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ と水	- 21.2°C	23.3%

このような共融混合物の相変化を利用すれば、0°C 以下の蓄冷温度に近い組成温度を持つ共融混合物系を選び、そのさいの潜熱の出入りを利用して冷卻熱システムを構築することができる。

の蓄冷された固体が容器に 10 を設けし、10 の塊はん作用を妨げないこと。

(d) また蓄冷温度領域を水～氷間の 0°C に限らず 0°C 以上の領域では、たとえば包摶水和物固体が生成、分解する相変化を利用し、0°C 以下の領域では共融混合物固体が析出、溶解する相変化を利用して実現することができる。

点にある。

4. 図面の簡単な説明

図は本発明の運転の一例を示すフローシートである。

その番号は以下の通りである。

- | | |
|--------------|------------|
| 1. 初氷相 | 2. 冷媒供給ノズル |
| 3. 冷媒コンプレッサー | 4. コンデンサー |
| 5. 冷却水 | 6. 冷却受器 |
| 7. 調節弁 | 8. 目皿板 |
| 9. 液槽連ライン | 10. 流動層 |
| 11. 電力ろ過機 | 12. 機械目皿板 |
| 13. ろ液受器 | 14. シュート |



15. 水冷風機	16. 風筒
17. 氷相	18. 水相
19. 氷相	20. 冷水相
P1. 液相返送ポンプ	P2. 液相水返送ポンプ
P3. 冷水循環ポンプ	P4. 液相循環ポンプ

特許出願人 関田英正

